



## THLR Contrôle (35 questions), Septembre 2016

Nom et prénom, lisibles :

SKLER

Julien

Identifiant (de haut en bas) :

☐ 0 ☐ 1 ☒ 2 ☐ 3 ☐ 4 ☐ 5 ☐ 6 ☐ 7 ☐ 8 ☐ 9

☒ 0 ☐ 1 ☐ 2 ☐ 3 ☐ 4 ☐ 5 ☐ 6 ☐ 7 ☐ 8 ☐ 9

☒ 0 ☐ 1 ☐ 2 ☐ 3 ☐ 4 ☐ 5 ☐ 6 ☐ 7 ☐ 8 ☐ 9

☐ 0 ☐ 1 ☐ 2 ☒ 3 ☐ 4 ☐ 5 ☐ 6 ☐ 7 ☐ 8 ☐ 9

☐ 0 ☐ 1 ☐ 2 ☐ 3 ☐ 4 ☐ 5 ☐ 6 ☐ 7 ☒ 8 ☐ 9

**Q.1** Ne rien écrire sur les bords de la feuille, ni dans les éventuels cadres grisés « ». Noircir les cases plutôt que cocher. Renseigner les champs d'identité. Les questions marquées par « » peuvent avoir plusieurs réponses justes. Toutes les autres n'en ont qu'une; si plusieurs réponses sont valides, sélectionner la plus restrictive (par exemple s'il est demandé si 0 est nul, non nul, positif, ou négatif, cocher nul). Il n'est pas possible de corriger une erreur, mais vous pouvez utiliser un crayon. Les réponses justes créditent; les incorrectes pénalisent; les blanches et réponses multiples valent 0.

J'ai lu les instructions et mon sujet est complet: les 5 entêtes sont +218/1/xx+...+218/5/xx+.

**Q.2** Que vaut  $L \cup \emptyset$ ?

☐  $\varepsilon$  ☐  $\emptyset$  ☐  $\{\varepsilon\}$  ☒  $L$

**Q.3** Pour tout langage  $L$ , le langage  $L^+ = \cup_{i>0} L^i$

☒ peut contenir  $\varepsilon$  mais pas forcément ☐ contient toujours  $\varepsilon$  ☐ ne contient pas  $\varepsilon$

**Q.4** Que vaut  $\{\varepsilon, a, b\} \cdot \{a, b\}$ ?

☐  $\{aa, bb\}$  ☒  $\{a, b, aa, ab, ba, bb\}$  ☐  $\{\varepsilon, a, b, aa, ab, ba, bb\}$  ☐  $\{aa, ab, ba, bb\}$

**Q.5** Que vaut  $\text{Pref}(\{ab, c\})$  :

☐  $\emptyset$  ☐  $\{b, c, \varepsilon\}$  ☒  $\{ab, a, c, \varepsilon\}$  ☐  $\{a, b, c\}$  ☐  $\{b, \varepsilon\}$

**Q.6** Que vaut  $\overline{\{a\}^*}$ , avec  $\Sigma = \{a, b\}$ .

☐  $\{a\}\{b\}^* \cup \{b\}^*$  ☐  $\{\varepsilon\} \cup \{a\}\{a\}\{a\}^*$  ☐  $\{a\}\{b\}^*\{a\}$  ☐  $\{b\}\{a\}^* \cup \{b\}^*$

☒  $\{a, b\}^*\{b\}\{a, b\}^*$

**Q.7** Pour toutes expressions rationnelles  $e, f, g, h$ , on a  $(e + f)(g + h) \equiv eg + fh$ .

☒ faux ☐ vrai

**Q.8** Pour toutes expressions rationnelles  $e, f$ , on a  $(e + f)^* \equiv e^*(e + f)^*$ .

☐ faux ☒ vrai

**Q.9** Pour  $e = (a + b)^*$ ,  $f = a^*b^*$  :

☐  $L(e) = L(f)$  ☐  $L(e) \subseteq L(f)$  ☒  $L(e) \supseteq L(f)$  ☐  $L(e) \not\subseteq L(f)$

**Q.10** Soit  $\Sigma$  un alphabet. Pour tout  $a \in \Sigma$ ,  $L \subseteq \Sigma^*$ , on a  $\{a\}.L = \{a\}.M \implies L = M$ .

☒ vrai ☐ faux

**Q.11** Ces deux expressions rationnelles :

$(a^* + b)^* + c((ab)^*(bc))^*(ab)^*$   $c(ab + bc)^* + (a + b)^*$



2/2

- ☐ sont identiques    ☐ dénotent des langages différents    ☐ ne sont pas équivalentes  
☒ sont équivalentes

**Q.12** Pour un langage rationnel donné il existe un unique automate fini non-déterministe à transitions spontanées qui reconnaît ce langage

-1/2

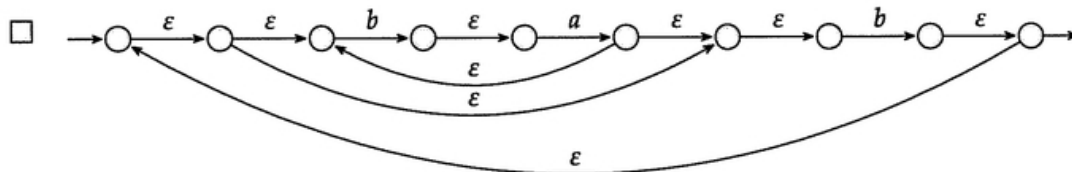
- ☒ faux    ☒ vrai

**Q.13** Combien d'états a l'automate de Thompson de  $(abc)^*[abcd]^*$ .

-1/2

- ☐ 32    ☐  $\frac{\sqrt{\pi}}{2}$     ☒ 22    ☐ Thompson ne s'applique pas ici.    ☐ 26    ☒ 24

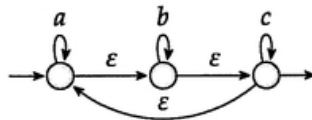
**Q.14** Quel automate reconnaît le langage décrit par l'expression  $((ba)^*b)^*$



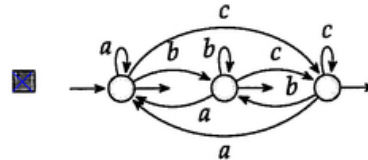
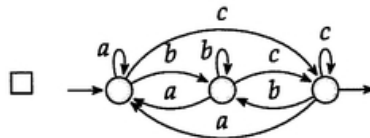
-1/2



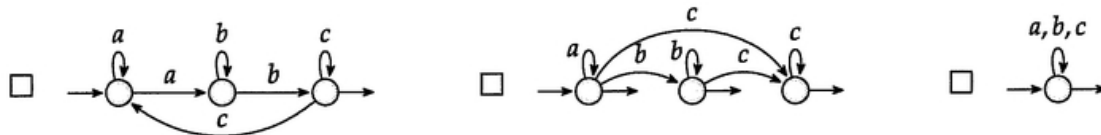
**Q.15**



Quel est le résultat d'une élimination arrière des transitions spontanées?

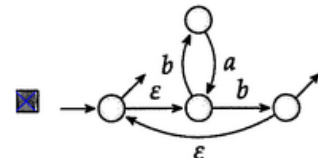
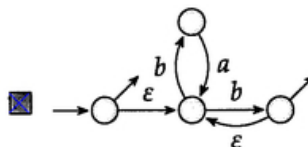
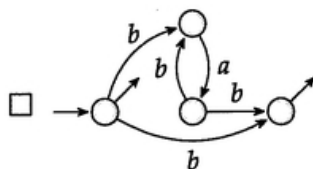


2/2



**Q.16** Parmi les 3 automates suivants, lesquels sont équivalents?

2/2



☐ Aucune de ces réponses n'est correcte.

**Q.17** Le langage  $\{0^n 1^n \mid n < 42^{51} - 1\}$  est

2/2

- ☐ non reconnaissable par automate fini    ☐ vide    ☒ rationnel    ☐ infini

**Q.18** Un langage quelconque

2/2

- ☐ n'est pas nécessairement dénombrable



2/2

- ☒ est toujours inclus ( $\subseteq$ ) dans un langage rationnel  
☐ peut avoir une intersection non vide avec son complémentaire  
☐ peut n'être inclus dans aucun langage dénoté par une expression rationnelle

Q.19 Si  $L_1 \subseteq L \subseteq L_2$ , alors  $L$  est rationnel si :

2/2

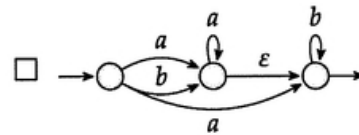
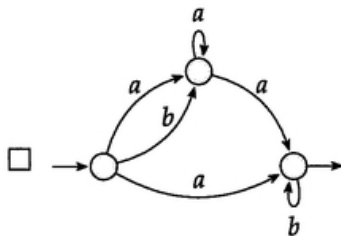
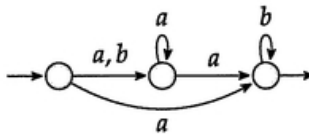
- ☐  $L_2$  est rationnel      ☒  $L_1, L_2$  sont rationnels et  $L_2 \subseteq L_1$       ☐  $L_1, L_2$  sont rationnels  
☐  $L_1$  est rationnel

Q.20 Quelle séquence d'algorithmes teste l'appartenance d'un mot au langage d'une expression rationnelle ?

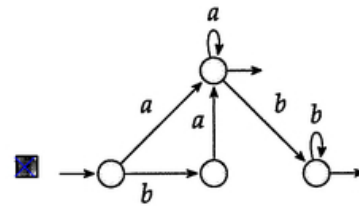
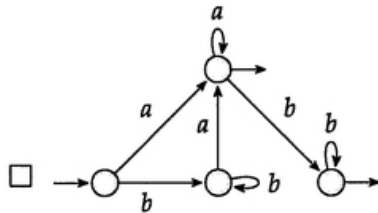
2/2

- ☐ Thompson, déterminisation, évaluation.  
☐ Thompson, déterminisation, Brzozowski-McCluskey.  
☒ Thompson, élimination des transitions spontanées, déterminisation, minimisation, évaluation.  
☐ Thompson, déterminisation, élimination des transitions spontanées, évaluation.

Q.21 Déterminiser cet automate.



2/2



Q.22 ⚙ Quelle(s) opération(s) préserve(nt) la rationalité ?

0/2

- ☒ Transpose      ☒ Suff      ☒ Sous-mot      ☒ Fact      ☒ Pref  
☐ Aucune de ces réponses n'est correcte.

Q.23 ⚙ Quelle(s) opération(s) préserve(nt) la rationalité ?

0/2

- ☒ Différence      ☒ Différence symétrique      ☒ Complémentaire      ☒ Intersection  
☒ Union      ☐ Aucune de ces réponses n'est correcte.

Q.24 Soit  $Rec$  l'ensemble des langages reconnaissables par DFA, et  $Rat$  l'ensemble des langages définissables par expressions rationnelles.

-1/2

- ☒  $Rec \subseteq Rat$       ☐  $Rec \not\subseteq Rat$       ☒  $Rec = Rat$       ☐  $Rec \supseteq Rat$

Q.25 On peut tester si un automate déterministe reconnaît un langage non vide.

0/2

- ☒ Non      ☒ Cette question n'a pas de sens      ☒ Seulement si le langage n'est pas rationnel  
☒ Oui

Q.26 On peut tester si un automate nondéterministe reconnaît un langage non vide.

0/2

- ☒ rarement      ☒ jamais      ☒ oui, toujours      ☒ souvent

Q.27 En soumettant à un automate un nombre fini de mots de notre choix et en observant ses réponses, mais sans en regarder la structure (test boîte noire), on peut savoir s'il...



2/2

- ☐ accepte un langage infini    ☒ accepte le mot vide    ☐ est déterministe  
☐ a des transitions spontanées

Q.28 Si  $L$  et  $L'$  sont rationnels, quel langage ne l'est pas nécessairement ?

2/2

- ☐  $\{u \in \Sigma^* \mid u \in L \wedge u \notin L'\}$     ☐  $\{u \in \Sigma^* \mid u \in L \wedge u \in L'\}$     ☒  $\{u^n v^n \mid u \in L, v \in L', n \in \mathbb{N}\}$   
☐  $\{u \in \Sigma^* \mid u \in L\}$

Q.29 Combien d'états a l'automate minimal qui accepte le langage  $\{a, b\}^+$  ?

2/2

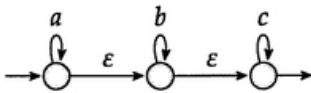
- ☐ 3    ☐ 1    ☐ Il en existe plusieurs!    ☒ 2

Q.30 Il est possible de déterminer si une expression rationnelle et un automate correspondent au même langage.

0/2

- ☐ vrai en temps constant    ☐ faux en temps fini    ☐ faux en temps infini  
☒ vrai en temps fini

Q.31



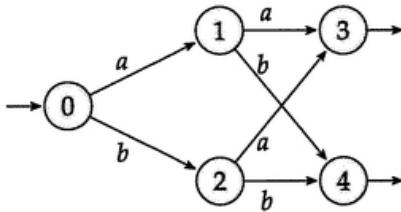
Si on élimine les transitions spontanées de cet automate, puis qu'on applique la déterminisation, alors l'application de BMC conduira à une expression rationnelle équivalente à :

2/2

- ☐  $(a + b + c)^*$     ☒  $a^* b^* c^*$     ☐  $(abc)^*$     ☐  $a^* + b^* + c^*$

Q.32 Quels états peuvent être fusionnés sans changer le langage reconnu.

2/2



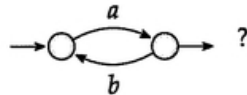
- ☐ 0 avec 1 et avec 2  
☒ 3 avec 4  
☐ 1 avec 3  
☒ 1 avec 2  
☐ 2 avec 4  
☐ Aucune de ces réponses n'est correcte.

Q.33 Considérons  $\mathcal{P}$  l'ensemble des *palindromes* (mot  $u$  égal à son transposé/image miroir  $u^R$ ) de longueur paire sur  $\Sigma$ , i.e.,  $\mathcal{P} = \{v \cdot v^R \mid v \in \Sigma^*\}$ .

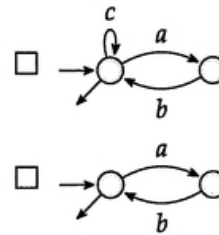
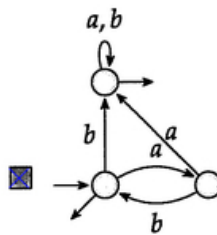
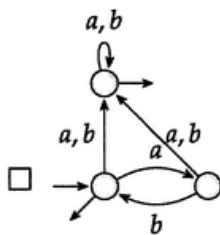
2/2

- ☒  $\mathcal{P}$  ne vérifie pas le lemme de pompage    ☐ Il existe un DFA qui reconnaisse  $\mathcal{P}$   
☐ Il existe un  $\varepsilon$ -NFA qui reconnaisse  $\mathcal{P}$     ☐ Il existe un NFA qui reconnaisse  $\mathcal{P}$

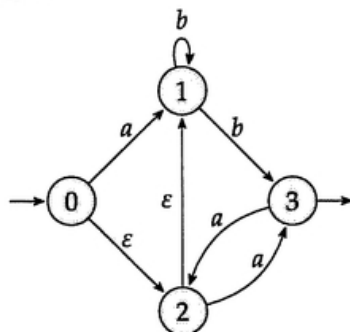
Q.34 Sur  $\{a, b\}$ , quel est le complémentaire de



2/2



Q.35



0/2

Quel est le résultat de l'application de BMC en éliminant 1, puis 2, puis 3 et enfin 0 ?

- ☐  $(ab^* + (a + b)^*)(a + b)^+$   
☐  $(ab^* + a + b^*)a(a + b)^*$   
☐  $(ab^* + (a + b)^*)a(a + b)^*$   
☒  $(ab^+ + a + b^+)(a(a + b^+))^*$   
☐  $(ab^* + a + b^*)a(a + b^*)$





+218/6/17+